

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 954 195 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
03.11.1999 Bulletin 1999/44

(51) Int Cl.⁶: H04Q 7/38

(21) Numéro de dépôt: 99400522.1

(22) Date de dépôt: 04.03.1999

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• Gourgue, Frédéric
75017 Paris (FR)
• Roosen, Fabienne
92340 Bourg La Reine (FR)

(30) Priorité: 28.04.1998 FR 9805286

(71) Demandeur: ALCATEL
75008 Paris (FR)

(74) Mandataire: Sciaux, Edmond et al
COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL
Dépt. Propr. Industrielle,
30, avenue Kléber
75116 Paris (FR)

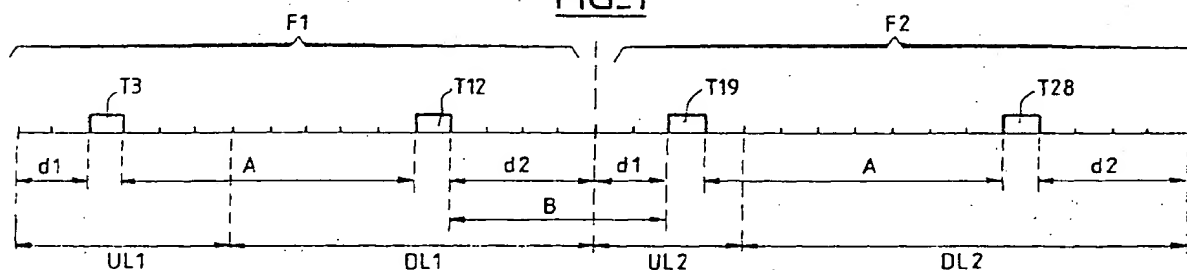
(54) Procédé de transmission dans un réseau radiotéléphonique UMTS, permettant de préparer un saut vers une cellule GSM pendant une communication dans une cellule UMTS

(57) Lors de l'allocation des intervalles temporels d'une trame UMTS à un terminal, le réseau UMTS ménage un intervalle libre et continu, de durée au moins égale à 5 ms, dans une trame UMTS, pour permettre au

récepteur du terminal de mesurer la puissance des signaux GSM éventuellement reçus, et préparer un éventuel saut en faisant une pré-synchronisation sur une cellule GSM voisine.

Application aux réseaux de radiotéléphonie UMTS.

FIG. 1



EP 0 954 195 A1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé de transmission dans un réseau radiotéléphonique UMTS, et plus particulièrement lorsqu'il fonctionne en mode duplex par division temporelle (TDD). Le système UMTS est la troisième génération de systèmes de radiotéléphonie cellulaire. Le système GSM continuera à exister pendant un certain temps et on envisage de réaliser des terminaux adaptés pour utiliser alternativement les deux systèmes. Il faut donc permettre à ces terminaux de sauter d'une cellule UMTS à une cellule GSM, au cours d'une communication, lorsque ces terminaux se déplacent. Un des critères de décision pour sauter d'une cellule à une autre est la puissance du signal reçu par le terminal mobile.

[0002] Pour permettre à un terminal GSM de sauter d'une cellule GSM à une autre, au cours d'une communication, sans l'interrompre, un procédé connu consiste à :

- émettre, à partir de chaque station de base, un signal continu sur un canal appelé canal balise ou BCCCH, qui transporte des signaux de synchronisation et de correction de fréquence qui sont propres à une cellule GSM ;
- recevoir dans chaque terminal mobile GSM, les canaux balises émis dans les cellules GSM voisines de la cellule GSM où il est situé, mesurer la puissance des signaux GSM éventuellement reçus, et préparer un éventuel saut en faisant une pré-synchronisation sur une cellule GSM voisine.

[0003] Chaque terminal mobile GSM est capable de faire une mesure de puissance tout en poursuivant une communication établie dans la cellule où il est situé. Il fait cette mesure pendant un intervalle de temps libre prévu entre une salve montante et une salve descendante. Un système de type GSM utilise des multitrames de 120 ms composées chacune de 26 trames ayant des durées identiques, chaque trame étant elle-même composée de 8 intervalles temporels. Dans chaque trame, une salve montante occupe un certain nombre d'intervalles temporels et une salve descendante occupe un certain nombre des intervalles temporels restants. L'intervalle libre entre une salve montante et une salve descendante a une durée de 2 ou 4 intervalles temporels, en général, avec une exception notable : dans la 26ème trame de chaque multitrame, l'intervalle libre a une durée correspondant à 12 intervalles temporels, c'est à dire 6ms. Cet intervalle libre de 6 ms permet, toutes les 120 ms, de faire une partie de la pré-synchronisation. Celle-ci consiste à décoder les signaux de correction de fréquence et les signaux de synchronisation. Ces signaux de correction de fréquence et de synchronisation sont répartis sur un second type de multitrame, correspondant à 51 trames. Par conséquent, les opérations de pré-synchronisation peuvent durer jusqu'à 1,3 secondes, avec une durée moyenne de l'ordre de 0,6 seconde.

[0004] Pour le système UMTS, un procédé de transmission actuellement envisagé est appelé multiplex par division temporelle (TDD, Time Division Multiplex). Il utilise des trames ayant des durées identiques, chaque trame étant elle-même composée d'intervalles temporels ayant chacun une longueur donnée. Dans chaque trame, une première partie est allouée à une salve montante, et le reste de la trame est allouée à une trame descendante, ou inversement. Le nombre maximal des intervalles temporels alloués à la salve montante et le nombre maximal des intervalles temporels alloués à la salve descendante sont fixes et identiques pour tous les terminaux, au moins pour tous les terminaux situés dans un cluster de cellules UMTS. Le rapport entre ces deux nombres est choisi en fonction de la nature du trafic prévu. Si le trafic prévu est symétrique, cette proportion est a priori égale à 50%. Cette proportion peut être choisie supérieure à 50% si le trafic prévu est fortement asymétrique.

[0005] Actuellement, rien n'est prévu pour préparer le saut d'une cellule UMTS à une cellule GSM. On peut envisager de réaliser un terminal comportant deux récepteurs fonctionnant simultanément, un récepteur UMTS étant utilisé pour une communication UMTS pendant qu'un récepteur GSM serait utilisé pour préparer un saut vers une cellule GSM, mais c'est une solution qui augmenterait le coût et l'encombrement des terminaux UMTS.

[0006] Le but de l'invention est de proposer une solution qui ne nécessite pas deux récepteurs.

[0007] Selon l'invention, un procédé de transmission dans un réseau radiotéléphonique UMTS, permettant de préparer un saut vers une cellule GSM pendant une communication dans une cellule UMTS, consistant à transporter des informations dans des trames ; chaque trame étant composée d'une pluralité d'intervalles temporels ; des intervalles temporels de chaque trame étant alloués à des terminaux radiotéléphoniques ; est caractérisé en ce que pour un terminal donné, il consiste en outre, avec une périodicité égale à un multiple entier de la durée d'une trame, à ne pas allouer au terminal considéré, au moins une suite continue d'intervalles temporels dont la durée totale est au moins égale à une durée prédéterminée permettant de recevoir le canal balise d'une station de base GSM et de faire une pré-synchronisation sur cette station de base GSM.

[0008] Le procédé ainsi caractérisé permet de n'utiliser qu'un seul récepteur pour réaliser une communication UMTS et préparer un saut vers une cellule GSM, quasi-simultanément, grâce à l'intervalle libre ainsi ménagé au moins dans certaines trames UMTS.

[0009] Selon un mode de mise en oeuvre particulier, le procédé selon l'invention consiste en outre à réduire l'étalement spectral d'autres intervalles temporels transportant des données, afin d'augmenter leur capacité de transport.

[0010] Le procédé ainsi caractérisé permet de n'utiliser qu'un seul récepteur même lorsque le terminal est utilisé pour un service à débit élevé, par exemple pour recevoir des signaux vidéo ou des fichiers, parce que ce procédé permet d'augmenter la capacité de transport des intervalles effectivement alloués et permet donc d'augmenter le nombre d'intervalles libres jusqu'à obtenir un intervalle libre de durée suffisante pour mesurer la puissance des signaux GSM éventuellement reçus, et préparer un éventuel saut en faisant une pré-synchronisation sur une cellule GSM voisine.

[0011] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-dessous et des figures l'accompagnant : Les figures 1 et 2 représentent respectivement deux exemples de mise en oeuvre du procédé selon l'invention, respectivement à faible débit et à débit élevé.

[0012] Le procédé selon l'invention est appliqué à toutes les trames UMTS, ou bien n'est appliqué qu'à une seule trame dans une multitrame UMTS constituée d'un nombre de trames tel que sa durée soit égale à la durée des multitrames GSM (120 ms). Considérons tout d'abord le cas où le procédé est appliqué identiquement à toutes les trames.

[0013] La figure 1 représente deux trames UMTS successives F1 et F2, ayant une durée TF de 10 ms chacune. Chaque trame est composée de N intervalles temporels d'une durée TS, N étant égal à 16, et TS étant égale à 0.625 ms par exemple.

[0014] L'allocation des intervalles temporels d'une trame à des terminaux est décidée par le réseau UMTS indépendamment pour chaque terminal mobile, en fonction du service demandé par l'utilisateur de chaque terminal. Un terminal qui demande seulement l'établissement d'une communication vocale n'a besoin que d'un intervalle temporel pour la liaison montante et un intervalle temporel pour la liaison descendante. Dans cet exemple, le nombre maximal des intervalles temporels alloués à la salve montante est égal à six, et le nombre maximal des intervalles temporels alloués à la salve descendante est égal à dix, dans toutes les trames. Dans cet exemple, le terminal considéré a demandé seulement l'établissement d'une communication téléphonique, donc un faible débit. Dans la trame F1, le réseau alloue seulement un intervalle T3, dans la partie UL1 qui est réservée à la liaison montante, et un intervalle T12, dans la partie DL1 qui est réservée à la liaison descendante. Dans la trame F2, le réseau alloue seulement un intervalle T19, dans la partie UL2 qui est réservée à la liaison montante, et un intervalle T29, dans la partie DL2 qui est réservée à la liaison descendante. Il n'y a donc que deux intervalles temporels occupés dans chaque trame.

[0015] Dans la trame F1, le terminal considéré n'émet pas et ne reçoit pas de signaux UMTS pendant :

- une plage de durée d1.TS qui va du début de la trame F1 à l'intervalle temporel T3,
- une plage de durée A.TS entre les intervalles temporels T3 et T12,
- et une plage de durée d2.TS entre l'intervalle temporel T12 et la fin de la trame F1.

[0016] Dans la trame F2, le terminal considéré n'émet pas et ne reçoit pas de signaux UMTS pendant :

- une plage de durée d1.TS qui va du début de la trame F2 à l'intervalle temporel T19,
- une plage de durée A.TS entre les intervalles temporels T19 et T28,
- et une plage de durée d2.TS entre l'intervalle temporel T28 et la fin de la trame F2.

[0017] Deux types de plage sont susceptibles d'être utilisés pour recevoir les signaux GSM, dans cet exemple :

- les plages de durées A.TS = N.TS - 2TS - (d1+d2).TS
- et les plages de durées B.TS = (d1 + d2).TS

[0018] Pour permettre la pré-synchronisation dans une cellule GSM, on estime nécessaire de recevoir le canal balise GSM pendant une durée continue égale à au moins la durée d'une trame GSM (4,7 ms) plus un peu de temps pour l'initialisation du récepteur, soit environ 5 ms, toutes les 120 ms. Selon l'invention, le réseau UMTS alloue les intervalles de temps des trames, au terminal considéré, de telle façon que le terminal considéré n'a pas à émettre et n'a pas à recevoir des signaux UMTS pendant un intervalle continu ayant une durée au moins égale à 5 ms, avec une périodicité égale à un multiple entier de la durée d'une trame.

[0019] Dans l'exemple considéré, on peut constituer le tableau suivant pour déterminer comment choisir d1 + d2, c'est à dire comment allouer les intervalles temporels au terminal considéré, sachant que N = 16 et TS = 10 ms :

d1 + d2	A	B	Conclusion
≥ 8	< 5ms	≥ 5 ms	La réception GSM peut être faite pendant la plage B
7	4,37 ms	4,37 ms	Il n'y a pas de plage de durée au moins égale à 5 ms. La synchronisation risque d'être plus longue

(suite)

d1 + d2	A	B	Conclusion
≤ 6	≥ 5 ms	< 5 ms	La réception GSM peut être faite pendant la plage A

[0020] Des raisons technologiques inhérentes au mode TDD restreignent un peu plus les choix possibles pour allouer les intervalles temporels au terminal considéré : Il faut un certain temps de commutation entre l'émission et la réception des signaux UMTS. Les intervalles alloués à la liaison montante et ceux alloués à la liaison descendantes ne doivent pas être accolés mais doivent être séparés par un intervalle temporel au moins. Cette contrainte interdit les allocations telles que :

$$d1 + d2 = 0 \text{ et } d1 + d2 = 14$$

Dans l'exemple représenté sur la figure 1,

$$d1 + d2 = 6 \text{ et donc } A.TS = 6 \times 0,625 \text{ ms} = 5 \text{ ms}$$

La plage libre A convient donc pour recevoir les signaux GSM.

[0021] La figure 2 représente deux trames successives F1' et F2' dans le cas d'un terminal qui utilise un service à débit plus élevé. Le terminal a donc besoin d'un plus grand nombre d'intervalles temporels. Les références analogues à celles de la figure 1 ont l'attribut. Dans cet exemple, $N = 16$ et $TF = 10$ ms comme précédemment. Le réseau attribue au terminal considéré des intervalles temporels T1', T2' pour la liaison montante et des intervalles T13', T14', T15', pour la liaison descendante, dans la trame F1'. Il attribue au terminal considéré des intervalles temporels T17', T18' pour la liaison montante et des intervalles T29', T30', T31', pour la liaison descendante, dans la trame F1'. Il y a donc 5 intervalles temporels occupés.

[0022] Deux types de plage sont susceptibles d'être utilisés pour recevoir les signaux GSM :

- les plages de durées $A'.TS = 16TS - 5TS - (d1' + d2').TS$
- et les plages de durées $B'.TS = (d1' + d2').TS$

[0023] Dans l'exemple représenté sur la figure 2, on a choisi $d1' = 0$ pour minimiser la durée de B'. On a alors $A' = (11 - d2').TS$

[0024] $d2'$ est choisi égal à 1 pour minimiser B', sans accoler les intervalles d'émission et les intervalles de réception UMTS. On obtient $A' = 10TS = 6,25$ ms qui est supérieur aux 5 ms requis. Il est donc possible, pour le terminal considéré, de mesurer la puissance des signaux GSM éventuellement reçus, et préparer un éventuel saut en faisant une pré-synchronisation sur une cellule GSM voisine.

[0025] Si le terminal doit émettre et recevoir des données à un débit encore plus élevé, le nombre d'intervalles temporels alloués à la liaison descendante est a priori supérieur à 5. Il n'est plus possible de laisser libres 10 intervalles temporels pour obtenir un intervalle continu d'au moins 5 ms. Les terminaux à haut débit étant plus coûteux que les terminaux à faible débit, on peut envisager de les munir d'un second récepteur.

[0026] Une autre solution consiste à réduire le facteur d'étalement spectral lors de l'émission des données, dans le sens montant et dans le sens descendant. Il est alors possible de transmettre plus de données dans chaque intervalle temporel. Le réseau alloue alors moins d'intervalles temporels aux données, et laisse libre un nombre d'intervalles temporels au moins égal à 10, pour qu'il y ait un intervalle libre de 6,25 ms. En contrepartie, il est nécessaire d'augmenter la puissance d'émission pour garder un même rapport signal sur bruit.

[0027] La portée de l'invention n'est pas limitée au cas où un intervalle libre est ménagé dans toutes les trames UMTS. Selon une variante de réalisations. Les trames UMTS constituent des multitrames comportant par exemple 12 trames de 10 ms, pour avoir la même durée que les multitrames GSM, et une seule et trame par multitrame est aménagée pour comporter un intervalle libre d'au moins 5 ms. Cette variante permet d'obtenir les mêmes performances de la procédure de saut de cellule GSM, que dans un terminal GSM classique.

[0028] Une variante de la précédente solution consiste à laisser totalement libre une trame de chaque multitrame. la 12ème de chaque multitrame UMTS par exemple. Cette trame laisse alors un intervalle libre ayant une durée de 10 ms qui est supérieure à la durée minimale de 5 ms. Les données descendantes qui auraient dues être transportées dans cette trame sont transportées dans les autres trames de la même multitrame, en utilisant la réduction de l'étalement de spectre pour augmenter leur capacité de transport. En contrepartie la puissance d'émission doit être augmen-

tée.

Revendications

- 5
1. Procédé de transmission dans un réseau radiotéléphonique UMTS, permettant de préparer un saut vers une cellule GSM pendant une communication dans une cellule UMTS, consistant à transporter des informations dans des trames (F1, F2 : F1', F2') ; chaque trame étant composée d'une pluralité d'intervalles temporels ; des intervalles temporels (T3, T12, T19, T20) de chaque trame étant alloués à des terminaux radiotéléphoniques :
- 10 **caractérisé** en ce que pour un terminal donné, il consiste en outre, avec une périodicité égale à un multiple entier de la durée d'une trame, à ne pas allouer au terminal considéré, au moins une suite continue d'intervalles temporels dont la durée totale est au moins égale à une durée prédéterminée permettant de recevoir le canal balise d'une station de base GSM et de faire une pré-synchronisation sur cette station de base GSM.
- 15 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il consiste en outre, à réduire l'étalement spectral d'autres intervalles temporels (T1', ..., T6' : T8') transportant des données, afin d'augmenter leur capacité de transport.

FIG-1

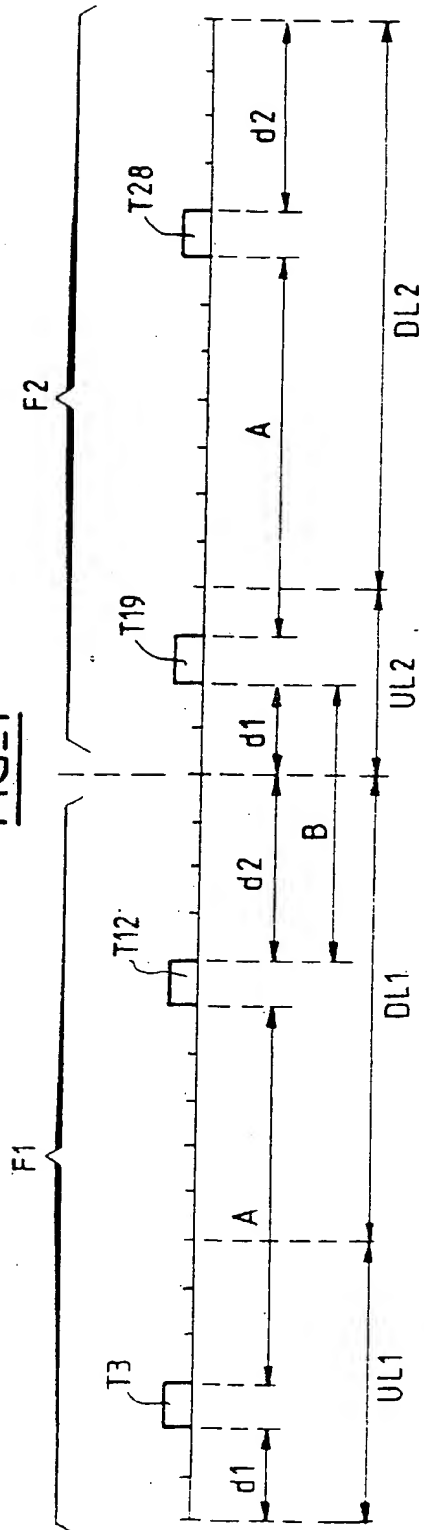
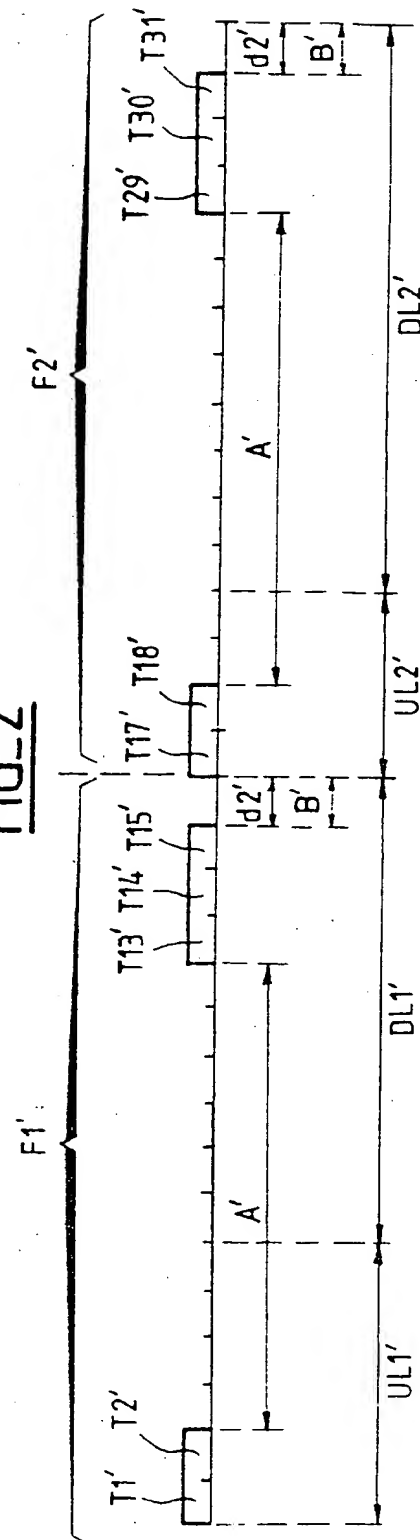


FIG-2





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 99 40 0522

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	GB 2 297 460 A (MOTOROLA LTD) 31 juillet 1996 (1996-07-31) * page 3, ligne 5 - ligne 23 * * page 5, ligne 16 - page 7, ligne 10 *	1	H04Q7/38
A	GB 2 292 286 A (MOTOROLA INC) 14 février 1996 (1996-02-14) * page 1, ligne 34 - page 3, ligne 5 * * page 4, ligne 1 - ligne 9 * * page 5, ligne 6 - ligne 13 * * page 6, ligne 14 - page 9, ligne 8 *	1	
A	WO 96 38991 A (SIEMENS AG ; WEDI CHRISTOPH (DE); MERKER ANDREAS (DE)) 5 décembre 1996 (1996-12-05) * page 10, ligne 10 - ligne 33 * * page 12, ligne 27 - page 13, ligne 1 * * page 13, ligne 25 - page 14, ligne 6 * * page 14, ligne 27 - page 15, ligne 28 * * page 16, ligne 12 - page 18, ligne 15 *	1	
A	US 5 479 410 A (PAAVONEN TAPIO) 26 décembre 1995 (1995-12-26) * colonne 2, ligne 18 - ligne 31 * * colonne 3, ligne 58 - colonne 4, ligne 56 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) H04Q H04B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		7 septembre 1999	Gerling, J.C.J.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : thèse ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons a : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

2FO RUM 1301 03 82 (104/02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 40 0522

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-09-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2297460 A	31-07-1996	AU 692055 B	28-05-1998
		AU 4664396 A	14-08-1996
		CN 1176717 A	18-03-1998
		DE 69602078 D	20-05-1999
		WO 9623369 A	01-08-1996
		EP 0806097 A	12-11-1997
		FI 973132 A	28-07-1997
		JP 10512728 T	02-12-1998
GB 2292286 A	14-02-1996	AU 3381495 A	07-03-1996
		WO 9605707 A	22-02-1996
		EP 0722648 A	24-07-1996
		JP 9504155 T	22-04-1997
WO 9638991 A	05-12-1996	AU 5810596 A	18-12-1996
		BR 9609237 A	18-05-1999
		CA 2222794 A	05-12-1996
		CN 1185887 A	24-06-1998
		EP 0829176 A	18-03-1998
		JP 10506774 T	30-06-1998
US 5479410 A	26-12-1995	FI 925448 A	31-05-1994
		AT 178753 T	15-04-1999
		AU 669038 B	23-05-1996
		AU 5564094 A	22-06-1994
		DE 69324346 D	12-05-1999
		EP 0626122 A	30-11-1994
		WO 9413113 A	09-06-1994
		JP 7503593 T	13-04-1995
		NO 942836 A	29-09-1994

Pour tout renseignement concernant cette annexe voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No 12/82